Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 46: 33-43 (1997)

CARACTERÍSTICAS DE LA EPIDERMIS FOLIAR DE ÁRBOLES CHILENOS. III. SUBCLASE DILLENIIDAE

ELIZABETH BARRERA M.* e INÉS MEZA P.**
Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile
*Email: ebarrera@mnhn.cl **Email: imeza@mnhn.cl

RESUMEN

Se describen los caracteres de la epidermis foliar de las especies de árboles chilenos de la Subclase Dilleniidae: *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, *Crinodendron hookerianum* Gay, *Crinodendron patagua* Mol., *Azara integrifolia* Ruíz & Pavon, *Azara petiolaris* (D. Don) Johnston, *Corynabutilon vitifolium* (Cav.) Kearney y *Salix humboldtiana* Willd. Se incluye una clave basada en los caracteres epidermales.

Palabras claves: Epidermis, Árboles chilenos, Dilleniidae

ABSTRACT

Foliar epidermal characters of the chilean Dilleniidae trees: *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, *Crinodendron hookerianum* Gay, *Crinodendron patagua* Mol., *Azara integrifolia* Ruíz & Pavon, *Azara petiolaris* (D. Don) Johnston, *Corynabutilon vitifolium* (Cav.) Kearney y *Salix humboldtiana* Willd. are described. A key based on epidermal characters is included.

Key words: Epidermal characters, Chilean trees, Dilleniidae

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es entregar la descripción de los caracteres de la epidermis foliar de las especies de árboles chilenos pertenecientes a la subclase Dilleniidae (Cronquist, 1981): *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, *Crinodendron hookerianum* Gay, *Crinodendron patagua* Mol. (Orden Malvales , Familia Elaeocarpaceae); *Corynabutilon vitifolium* (Cav.) Kearney (Orden Malvales, Familia Malvaceae); *Azara integrifolia* Ruíz & Pavon, *Azara petiolaris* (D. Don) Johnston (Orden Violales, Familia Flacourtiaceae), y *Salix humboldtiana* Willd (Orden Salicales, Familia Salicaceae).

Los caracteres de la epidermis foliar, principalmente la distribución de los estomas, el tipo de tricomas, su distribución y abundancia y el grado de ondulación de las paredes celulares, permitieron construir una clave para diferenciar las especies estudiadas.

Esta contribución, que forma parte de una línea de trabajo que se viene desarrollando con el objetivo de entregar una visión general de las características de la epidermis foliar de los árboles chilenos, es la tercera de una serie de trabajos que se ha proyectado dar a conocer, el primero correspondió a la Subclase Magnoliidae (Barrera y Meza, 1992) y el segundo a la Subclase Hamamelidae (Barrera y Meza, 1993). Se espera continuar publicando las descripciones de la epidermis foliar de las especies arbóreas de Chile continental hasta completar las de todas las especies, correspondiendo la próxima entrega a la Subclase Rosidae, Orden Rosales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado corresponde a muestras representativas de cada una de las especies, tomadas de duplicados del herbario del Museo Nacional de Historia Natural (SGO).

Los ejemplares examinados, ordenados por familia, con los datos de localidad, colector, N° de colección de herbario (SGO) y N° de colección de preparaciones microscópicas (SGOpm), se encuentran en el Apéndice 1.

Las hojas fueron sometidas a tratamientos de diafanización utilizando NaOH en concentracionas de 5-10%, posteriormente fueron tratadas con Hipoclorito de Sodio diluído o solución Schultze por tiempos, concentraciones y temperaturas variables, dependiendo de las características de las diferentes hojas. Para teñir se usó safranina y el montaje se realizó con gelatina-glicerinada. Las observaciones, mediciones y fotomicrografías se efectuaron en un microscopio Leitz, Dialux 20.

Las medidas, de las características de la epidermis foliar, entregadas en las descripciones, incluyen primero el valor mínimo, después, en paréntesis, el promedio y a continuación el valor máximo.

Las características macroscópicas, entregadas para cada especie, fueron extraídas, principalmente, de Rodríguez, Matthei y Quezada (1983), D'Arcy (1978), Lemke(1988), Sleumer (1977), Coode (1985), Bricker (1991), Hoffmann (1982), Marticorena (1992), Marticorena y Quezada (1985).

Las preparaciones microscópicas se conservan en la microteca de la Sección Botánica,(SGOpm), del Museo Nacional de Historia Natural.

DESCRIPCIONES

Orden Malvales
Familia Elaeocarpaceae

Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz — Figs. 1 y 2

Árbol de hasta 4 m de alto. Hojas persistentes, simples, opuestas, decusadas, péndulas, de 3-8 cm de largo y 1,5-3,5 cm de ancho, aovado-lanceoladas, glabrescentes o pubérulas, especialmente en las nervaduras; margen aserrado.

Distribución geográfica: Especie endémica de los bosques subantárticos. En Chile crece desde la Provincia de Limarí (IV Región) hasta la de Aisén (XI Región). También en el Archipiélago de Juan Fernández, como especie introducida.

Epidermis foliar
Cara abaxial: Células epidérmicas de forma variada, paredes lisas a levemente onduladas, de 21,8 (38,6) 72,5 µm de largo por 14,5 (22,4) 36,3 µm de ancho. Complejo estomático anomocítico, estomas de 23,2 (31,9) 42,1 µm de largo por 17,4 (23,6) 29 µm de ancho. Densidad 145,3 estomas/mm2.

Tricomas simples unicelulares, escasos, ubicados en el nervio medio, de 220,2 µm de largo por 20,1 µm de ancho en la base. Células epinérvicas de 47,9 µm de largo por 14,6 µm de ancho.

Cara adaxial: Células epidérmicas, generalmente hexagonales, paredes lisas, de 16 (31,7) 58 µm de largo por 11,6 (21,8) 31,9 µm de ancho. Células epinérvicas de 25,8 µm de largo por 14,5 µm de ancho. Tricomas simples, unicelulares de 194,3 µm de largo por 15,3 µm de ancho en la base, escasos y ubicados en el nervio medio, principalmente en la base.

Crinodendron hookerianum Gay — Fig. 3

Árbol de hasta 8 m de alto. Hojas de color verde claro en el envés y verde oscuro en la haz, persistentes,simples, alternas u opuestas, de 4-7 cm de largo, lanceoladas, subcoriáceas, lisas, ápice agudo. Margen piloso fuertemente aserrado, dientes mucronados hacia el ápice.

Distribución geográfica: Especie endémica de Chile; se encuentra principalmente en las provincias de Valdivia y Chiloé (X Región).

Epidermis foliar
Cara abaxial: Células epidérmicas de formas variadas, paredes lisas, de 13,1 (32) 68,2 µm de largo por 13,1 (20,3) 29 µm de ancho. Complejos estomáticos anomocíticos, estomas de 17,4 (26,7) 31,9 µm de largo por 14,5 (19,4) 24,7 µm de ancho. Densidad 179 estomas/mm2. Tricomas simples, unicelulares de 530,7 µm de largo por 15,4 µm de ancho en la base, densidad 33,1 pelos/mm2, ubicados en los nervios. Glándulas esféricas distribuidas en la superficie de la lámina.

Cara adaxial: Células epidérmicas de formas variadas, con paredes onduladas a lobuladas, de 33,4 (50,8) 81,2 µm de largo por 18,9 (32,6) 50,8 µm de ancho. Escasos tricomas simples, unicelulares, de 222,6 µm de largo por 14,9 µm de ancho en la base, distribuidos sobre los nervios.

Crinodendron patagua Mol. Figs. 4 y 5

Árbol de hasta 15 m de alto. Hojas persistentes, simples, opuestas o alternas, de 3-8 cm de largo y 1,3-4,2 cm de ancho, oblongas u oval-oblongas, ápice obtuso, a veces agudo, coriáceas, verde brillantes en la cara superior ; más claras en la cara inferior.

Distribución geográfica: Árbol endémico de Chile. Crece desde la Provincia de Aconcagua (IV Región) hasta la de Concepción (VIII Región). También en Juan Fernández, como especie introducida.

Epidermis foliar

Cara abaxial: Células epidérmicas de formas variadas, paredes lisas a levemente onduladas, de 10,2 (23) 44 µm de largo por 16 (26) 33,4 µm de ancho. Complejo estomático anomocítico, estomas de 16 (26,1) 33,4 µm de largo por 10,2 (16,1) 26,1 µm de ancho. Densidad 264,8 estomas/mm2. Tricomas simples unicelulares, distribuidos en la superficie de la lámina, de 89,5 µm de largo por 14 µm de ancho, densidad 239,8 pelos/mm2.

Cara adaxial: Células epidérmicas de formas variadas, con paredes lisas, de 12 (18,8) 30 µm de largo por 10 (12,6) 17 µm de ancho. Tricomas simples unicelulares, 125,4 µm de largo por 13,1 µm de ancho en la base, densidad de 8,9 pelos/mm2, distribuidos en la superficie de la lámina.

Familia Malvaceae

Corynabutilon vitifolium (Cav.) Kearney Figs.8,9,10 y 11

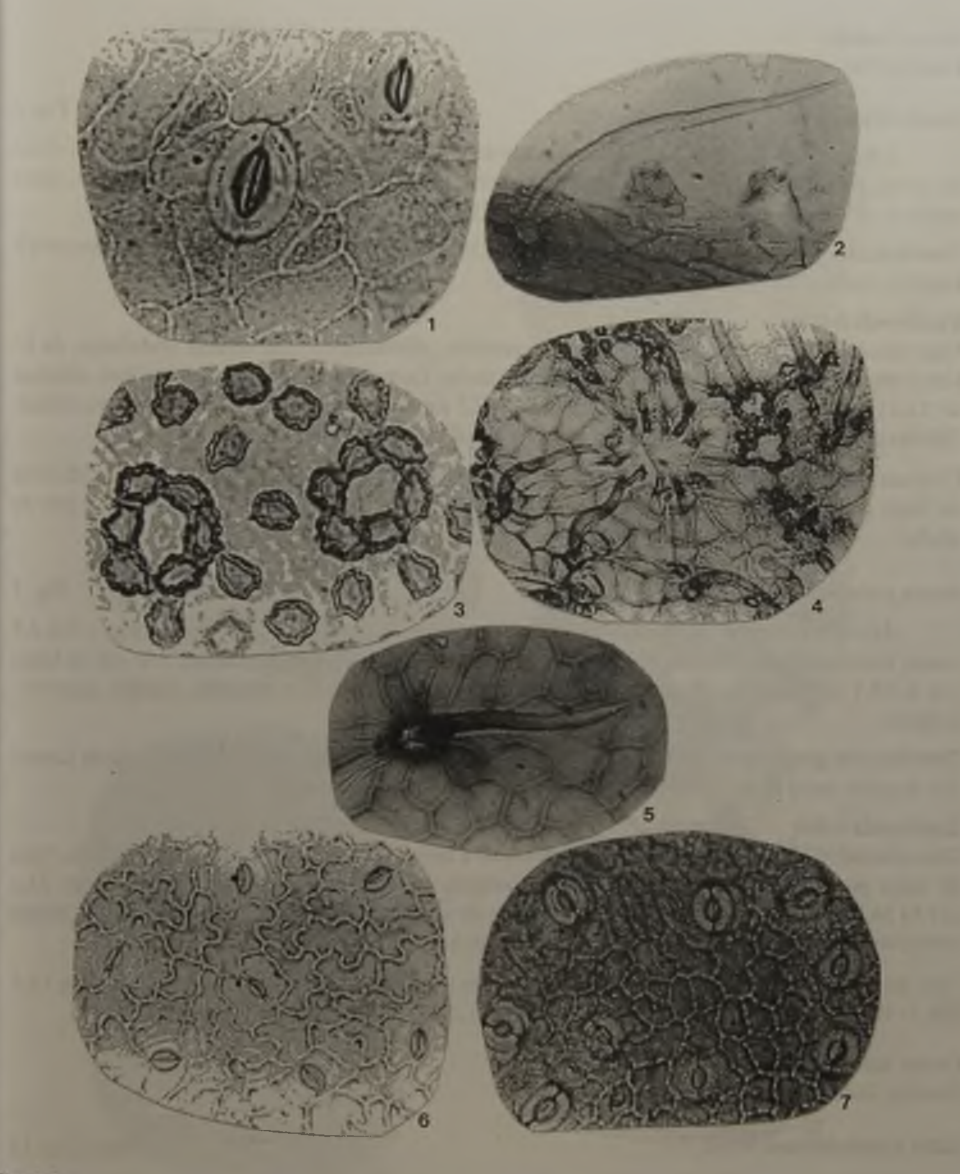
Árbol pequeño de hasta 4 m de alto. Hojas caducas, simples, anchas, acorazonadas; lámina 3-5 lobulada, irregularmente dentada, de 10-14 cm de largo por 9-13 cm de ancho, verde oscura en la cara superior, afelpada, cubierta de tricomas estrellados; en la inferior 5-8 nervios primarios prominentes, palmatinervios.

Distribución geográfica: Especie endémica de Chile, se encuentra desde la Provincia de Arauco (VIII Región) hasta la de Chiloé (X Región), principalmente en la cordillera de la costa.

Epidermis foliar

Cara abaxial: Células epidérmicas de paredes lobuladas, de 17,4 (28,9) 47,9 µm de largo por 8,7 (15,4) 23,2 µm de ancho.Complejo estomático anomocítico. Estomas de 20,3 (24) 27,6 µm de largo por 20,3 (22,9) 26,1 µm de ancho. Densidad 214,3 estomas/mm2. Tricomas de dos tipos, unos estrellados distribuidos en la superficie de la lámina, de 218 um de largo, densidad 40,6 pelos/mm2 y otros simples unicelulares de 263 (390) 497 µm de largo por 23,4 (25,1) 29,3 µm de ancho en la base distribuidos prineipalmente sobre los nervios ; también se encuentran vesículas distribuidas en la superficie foliar. Células epinérvicas 31,1 µm de largo por 11,8 µm de ancho.

Cara adaxial: Células epidérmicas penta-hexagonales, de paredes lisas, de 17,4 (28,1) 39,2 µm de largo por 13,1 (17,4) 24,7 µm de ancho. Tricomas estrellados distribuidos en la superficie de la lámina, densidad 3,4 pelos/mm2. Células epinérvicas de 31,1 µm de largo por 11,8 µm de ancho.



Figs.1-2. *Aristotelia chilensis*, 1. estoma cara abaxial, 800x ; SGOpm 1212. 2. Pelo, 300x ; SGOpm 1252
Fig.3. *Crinodendron hookerianum*, estomas cara abaxial, 450x ; SGOpm 1258
Figs.4-5. *Crinodendron patagua*, estomas y pelos, cara abaxial,450x ; SGOpm 1251. Fig.5. Pelo, cara adaxial, 300x ; SGOpm 1251.
Fig.6. *Azara integrifolia*, estomas cara abaxial, 300x ; SGOpm 1284
Fig.7. *Azara petiolaris*, estomas cara abaxial, 300x ; SGOpm 1271

Orden Violales
Familia Flacourtiaceae

Azara integrifolia Ruíz & Pavon Fig. 6

Árbol de 4-8(10) m de alto. Hojas persistentes, simples, alternas, de 1-5 cm de largo y 1-2 cm de ancho, coriáceas, variables en su forma, obovadas, oblongo-obovadas y ovalado-oblongas, ápice agudo u obtuso, base atenuada. Margen revoluto, liso, rara vez dentado.

Distribución geográfica: Especie endémica de Chile. Crece desde la Provincia de Valparaíso (V Región) hasta la de Valdivia (X Región).

Epidermis foliar
Cara abaxial: Células epidérmicas de formas variadas, paredes lisas o levemente onduladas, de 16 (28,4) 46,4 µm de largo por 14,5 (20,5) 29 µm de ancho. Complejo estomático anomocítico, estomas de 23,2 (29,1) 39,2 µm de largo por 14,5 (23,7) 30,5 µm de ancho. Densidad 241,3 estomas/mm2. Células epinérvicas de 29 µm de largo por 13,9 µm de ancho.

Cara adaxial, células epidérmicas tetra-hexagonales, de paredes gruesas y lisas, 21,8 (34,8) 52,2 µm de largo por 16 (24,9) 45 µm de ancho. Células epinérvicas de 29 µm de largo por 13,9 µm de ancho.

Azara petiolaris (D. Don) Johnston Fig. 7

Árbol de hasta 6 m de alto. Hojas persistentes, simples, alternas, de 3-4 cm de largo y 2,5-3,5 cm de ancho, aovado-elípticas, elípticas u orbiculares, coriáceas, rígidas, glabras, 3-4 cm de largo por 2,5-3,5 cm de ancho, ápice obtuso o subagudo, base anchamente cuneada, margen aserrado-dentado.

Distribución geográfica: Especie endémica de Chile, se encuentra desde la Provincia de Limarí (IV Región) hasta la de Ñuble (VIII Región) entre los 540 y 1.800 msm.

Epidermis foliar
Cara abaxial: Células epidérmicas de paredes lisas a levemente onduladas , de 14,5 (26,1) 36,3 µm de largo por 8,7 (17,6) 30,5 µm de ancho. Complejo estomático anomocítico. Estomas de 23,2 (27,6) 34,8 µm de largo por 20,3 (23,3) 27,6 µm de ancho. Densidad 220,2 estomas/mm2.Células epinérvicas de 42,3 µm de largo por 17,4 µm de ancho.

Cara adaxial:Células epidérmicas alargadas, paredes lisas, de 17,4 (33,4) 49,3 µm de largo por 14,5 (24,2) 39,2 µm de ancho. Células epinérvicas de 21,2 µm de largo por 13,2 µm de ancho.

Orden Salicales
Familia Salicaceae

Salix humboldtiana Willd. Figs. 12 y 13

Árbol de hasta 18 m de alto. Hojas alternas, simples, 3-10(15) cm de largo por 0,5-1,5 cm de ancho, linear-lanceoladas, acuminadas en el ápice, atenuadas en la base, margen aserrado con dientes glandulares, glabra en el envés, vena principal pilosa a puberulenta y glabrescente en el haz.

Distribución geográfica: Especie originaria de América del Sur y Central. En Chile crece desde la Provincia de Copiapó (III Región) hasta la de Concepción (VIII Región).

Figs.8-11. *Corynabutilon vitifolium*, 8. Estomas cara abaxial, 600x ; SGOpm 1390. 9. Pelo, cara abaxial, 150x; SGOpm 1390. 10. Vesículas cara adaxial, 600x ; SGOpm 504. 11. Pelos estrellados cara abaxial, 100x ; SGOpm 508

Figs.12-13. *Salix humboldtiana* 12.estoma, 1000x ; SGOpm 1295.13. Pelos, 100x ; SGOpm 1295

Epidermis foliar

Cara abaxial: Células epidérmicas tetra-hexagonales, paredes lisas, de 20,3 (30,5) 43,5 μm de largo por 11,6 (16,2) 27,6 μm de ancho. Estomas de 17,4 (24,6) 29 μm de largo por 11,6 (16,5) 18,9 μm de ancho. Densidad 111,1 estomas/mm2. Tricomas filiformes, unicelulares de 276 (469,2) 552 μm de largo por 9,2 μm de ancho en la base, distribuídos en la superficie de la lámina y nervio medio. Células epinérvicas de 29,9 μm de largo por 14,8 μm de ancho.

Cara adaxial: Células epidérmicas tetra-hexagonales, paredes lisas, de 17,4 (31,9) 65,3 μm de largo por 27,3 (48,3) 84 μm de ancho. Estomas de 18,9 (24) 27,6 μm de largo por 13,1 (16,6) 20,3 μm de ancho. Densidad de 115,1 estomas/mm2. Células epinérvicas de 29,1 μm de largo por 12,2 μm de ancho. Tricomas filiformes, simples, escasos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las especies chilenas de la Subclase Dilleniidae se encuentra el tipo estomático anomocítico (Van Cothem, 1970). *Salix humboldtiana*, Orden Salicales, Familia Salicaceae, es la única especie de la Subclase Dilleniidae, con estomas en la cara abaxial y adaxial, con una densidad muy similar en ambas superficies. En las demás especies estudiadas, los estomas se distribuyen sólo en la superficie abaxial.

Dentro del Orden Malvales, las especies de la familia Elaeocarpaceae, *Aristotelia chilensis* y *Crinodendron hookerianum* presentan tricomas simples, que se distribuyen sobre las venas, mientras que en *Crinodendron patagua*, éstos se distribuyen en toda la superficie de ambas caras de la hoja. Dentro de la familia Malvaceae, *Corynabutilon vitifolium*, presenta, además de tricomas simples, tricomas estrellados, ambos distribuídos en toda la superficie de las dos caras de la hoja.

En el Orden Violales, familia Flacourtiaceae, *Azara integrifolia* y *Azara petiolaris* se diferencian, por el grado de ondulación de las paredes de las células epidérmicas de la cara abaxial, en *Azara integrifolia*, éstas son marcadamente lobuladas, mientras que en *Azara petiolaris* son lisas o sólo levemente onduladas.

De acuerdo a nuestros resultados, los caracteres más importantes de la epidermis foliar, para diferenciar las especies estudiadas, son la distribución de los estomas, el grado de ondulación de las paredes de la células epidérmicas de la cara abaxial, y la distribución y tipo de tricomas. Basándonos en estos caracteres, entregamos la siguiente clave.

Clave, basada en las características epidermales, para diferenciar las especies de árboles chilenos de la Subclase Dilleniidae.

A. Estomas en ambas superficies foliares .... ***Salix humboldtiana***

AA. Estomas sólo en la cara abaxial

B. Con tricomas simples, estrellados o de ambos tipos en ambas caras de la superficie foliar

C. Tricomas sólo en los nervios

D. Tricomas muy escasos, sólo sobre el nervio medio .... ***Aristotelia chilensis***

DD. Tricomas escasos, sobre todos los nervios, densidad < 50 pelos/mm2 .... ***Crinodendron hookerianum***

CC. Tricomas distribuídos en la superficie foliar

D. Con tricomas estrellados y tricomas simples .... ***Corynabutilon vitifolium***

DD. Con tricomas simples densidad >200 pelos/mm2 .... ***Crinodendron patagua***

BB. Superficie foliar glabra

C. Células epidérmicas,cara abaxial, con paredes lisas a levemente onduladas .... ***Azara petiolaris***

CC. Células epidérmicas, cara abaxial, con paredes lobuladas .... ***Azara integrifolia***

APÉNDICE 1

Especies y ejemplares examinados. Ordenados por familia, con los datos de localidad, colector, N° de colección de herbario (SGO) y N° de colección de preparaciones microscópicas (SGOpm)

Elaeocarpaceae

Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz

V Región, límite norte, Cerro Imán, entre los cajones de Guaquén y la Chicharra del valle de Petorca, Villagrán y Meza 929, 5-VI-1981, SGO 112838, SGOpm 1202-1207. San Antonio de Petrel, Pichilemu, E. Bailey, X-1958 SGO 73039, SGOpm 1208,1213, 1220, 1221. IX Región, Angol, Purén, O. Muñoz M, II- 1987, SGO 108610, SGOpm 1214, 1215, 1216. Santiago, Cajón del Maipo, El Manzano, Landrum 3802, 7-XI-1981, SGO 103252, SGOpm 1217, 1218, 1219. Juan Fernández, Reed, IX-1872, SGO 40951, SGOpm 1222, 1223.

Crinodendron hookerianum Gay

Llanquihue, Reiche II-1894, SGO 61472, SGOpm 1256, 1257. Chiloé, Ancud, Chacao, J. P. 144, 6-XII-1970, SGO 86273, SGOpm 701. Llanquihue, 20-I-1944, SGO 105444, SGOpm 1252-1255. Las Hualas, Bernath, 23-I-1944, SGO 105443, SGOpm 1261, 1262. Valdivia, La Unión, Eyerdam 10661, 10-II-1958, SGO 75312, SGOpm 1258, 1259, 1260. Sin localidad, SGO 40944, SGOpm 1227

Crinodendron patagua Mol.

V Región, límite norte, Cerro Imán, entre los cajones de Guaquén y la Chicharra del valle de Petorca, Villagrán y Meza 745, XII-1980, SGO 112784, SGOpm 1225, 1249, 1250, 1251. San Rosendo, Bernath 21, XII-1944, SGO 105445, SGOpm 1232-1237. Chillán, Philippi 242 , SGO 40937, SGOpm 1241-1246. Quillota, Germain, SGO 51932, SGOpm 1247, 1248. Parral, San Manuel, Barros, III-1943, SGO 105448, SGOpm 697, 698, 699, 700. Santiago, Quinta Normal, R. Acevedo, XII-1956, SGO 71321, SGOpm 1238, 1239, 1240

Malvaceae

Corynabutilon vitifolium (Cav.) Kearney.

Osorno, Islote Rupanco, R. Godoy, II-1978, SGO 104484, SGOpm 501, 504, 505, 508. Al norte de Lebu, Reiche, I-1902, SGO 51974, SGOpm 1272, 1317. Loncoche, Bernath, 4-XI-1942, SGO 105319, SGOpm 1273, 1318, 1361, 1362, 1363. Chiloé, A. Mandujano, SGO 131818, SGOpm 1313, 1314. Pucatrihue, SGO 127705, SGOpm 1315, 1316, 1319. Quillota, Olmué, al pie Cerro La Campana, Reiche, 31-X-1899, SGO 51975, SGOpm 1390, 1391.

Flacourtiaceae

Azara integrifolia R. et P.

Malleco, Angol, Sparre 5122, 7-IV-1948, SGO 99913, SGOpm 673-676. Osorno, Dpto. Río Negro, Sparre 4351, 8-II-1948, SGO 99421, SGOpm 1224. Talca, Vilches Bajo, José San Martín 1366, 23-IV-1977, SGO 103796, SGOpm 1275, 1276, 1277. Concepción, Cerro Caracol, Sparre 4997, 4-IV-1947, SGO 99854, SGOpm 1279-1286. Cautín Temuco, Sparre 4772, 22-III-1948, SGO 99715, SGOpm 1226. Curicó, Lipimavida en camino a El Aquelarre. Pablo Aravena 14-L, 20-25-I- 1969, SGO 103929, SGOpm 1278.

Azara petiolaris (D. Don) Johnst.

Valparaíso, Cuesta La Dormida, 10 km al O de Tiltil, camino Mina El Cobre, J. P. 146, 26-XII-1970, SGO 86275, SGOpm 1263-1267, 1305. Santiago, Cajón del Maipo, Mirador de Posada El Canelo, M. Muñoz S., VIII-1974, SGO 91356, SGOpm 1269, 1270, 1271. Santiago, Estero, Godley, 21-IX-1958, SGO 75852, SGOpm 659, 660. Santiago, Cajón del Maipo, subida al Mirador de Posada El Canelo, M. Muñoz, VIII-1974, SGO 91357, SGOpm 1268.

Salicaceae

Salix humboldtiana Willd.

IV Región, Fray Jorge, C. Muñoz 4048, 9-III-1947, SGO 58545, SGOpm 795, 796, 797. Ñuble, Fundo Larqui Oriente, Gazmuri, 28-X-1947, SGO 102971, SGOpm 1287-1291: Santiago, Rinconada Lo Cerda, Maipú, Qda. La Plata, F. Schlegel 3277, 2-XII-1960, SGO 73359, SGOpm 1292-1295.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRERA, E. e I. MEZA
1992 Características de la epidermis foliar de árboles chilenos. I. Subclase Magnoliidae. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 43:29-39.

BARRERA, E. e I. MEZA
1993 Características de la epidermis foliar de árboles chilenos.Subclase Hamamelidae. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 44:29-45.

BRICKER, J.
1991 A Revision of the Genus *Crinodendron* (Elaeocarpaceae).Systematic Botany 16(1):77-88.

COODE, M.J.E.
1985 *Aristotelia* and *Vallea*, closely related in Elaeocarpaceae. Kew Bulletin, Vol 40(3):479-507.

CRONQUIST, A.
1981 An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, 1261 págs.

D'ARCY, W. G.
1978 Salicaceae, Flora of Panama, Part IV, Family 37. Annals of the Missouri Botanical Garden 65(1):1-4.

HOFFMANN, A.
1982 Flora silvestre de Chile. Zona austral. Ediciones Fundación Claudio Gay. 258 págs.

LEMKE, D.
1988 A synopsis of Flacourtiaceae. Aliso 12(1):29-43

MARTICORENA, C.
1992 Bibliografía Botánica taxonómica de Chile.Monograph in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 41, 587 págs.

MARTICORENA, C. y M. QUEZADA
1985 Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42 (1-2), Concepción, Chile.

RODRÍGUEZ, R., MATTHEI, O. y M. QUEZADA
1983 Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad Concepción. 408 págs.

SLEUMER, H.
1977 Revision der Gattung *Azara* R.et P. (Flacourtiaceae) Botanische Jahrbücher Systematisch 98(2):151-175.

VAN COTTHEM, W.R.J.
1970 A classification of stomatal types. Botanical Journal of the Linnean Society 63 :235-246

Contribución recibida: 26-08-97; aceptada: 30-09-97.